

OPTICAL COMMUNICATIONS SYSTEM

Publication number: JP6504656T

Publication date: 1994-05-26

Inventor:

Applicant:

Classification:

- International: G02B6/00; G02B6/34; G02F2/00; H04B10/02; H04B10/158; H04B10/207; H04B10/24; H04J14/08; H04Q3/52; G02B6/00; G02B6/34; G02F2/00; H04B10/02; H04B10/152; H04B10/207; H04B10/24; H04J14/08; H04Q3/52; (IPC1-7): H04B10/02; G02B6/00; G02F2/00; H04J14/08; H04Q3/52

- European: H04B10/207H; G02B6/34B; H04B10/24A1

Application number: JP19910502127T 19911211

Priority number(s): GB19900026898 19901211; WO1991GB02197 19911211

Also published as:



WO9210887 (A1)
EP0561918 (A1)
US5594578 (A1)
IE914306 (A1)
EP0561918 (A0)

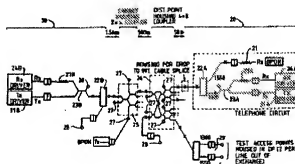
more >>

Report a data error here

Abstract not available for JP6504656T

Abstract of corresponding document: **WO9210887**

An optical telecommunications system suitable for operation as a wavelength division multiplex, which system contains at least one filter for attenuating signals at wavelength which are unwanted at the location of the filter, characterised in that the filter comprises an optical fibre which contains a dopant adapted to absorb the unwanted signals.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号

特表平6-504656

第7部門第3区分

(43)公表日 平成6年(1994)5月26日

(51)Int.Cl.

H 0 4 B 10/02

G 0 2 B 6/06

G 0 2 F 2/00

識別記号

庁内整理番号

F I

9316-2K

8220-5K

8220-5K

H 0 4 B 9/ 00

U

D

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平イ-502127
 (86) (22)出願日 平成3年(1991)12月11日
 (86)特許文提出日 平成6年(1993)6月11日
 (86)国際出願番号 P C T / G B 9 1 / 0 2 1 9 7
 (87)国際公開番号 W O 9 2 / 1 0 8 8 7
 (87)国際公開日 平成4年(1992)6月25日
 (31)優先権主張番号 9 0 2 6 8 9 8 . 8
 (32)優先日 1990年12月11日
 (33)優先権主張国 イギリス (GB)
 (81)指定国 E P (A T, B E, C H, D E, D K, E S, F R, G B, G R, I T, L U, M C, N L, S E), A U, C A, F I, J P, K R, N O, U S

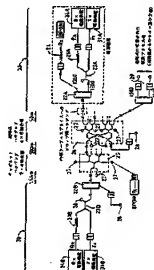
(71)出願人 プリテイッシュ・テレコミュニケーションズ・パブリック・リミテッド・カンパニー
 イギリス国、イーシー1エー・7エージェイ、ロンドン、ニューグート・ストリート 81
 (72)発明者 エインズリー、ベンジャミン・ジェイムズ
 イギリス国、アイビー・5・7イービー、サフォーク、イプスウィッチ、ルシメー
 ル、パーチウッド・ドライブ 24
 (74)代理人 弁理士 鈴木 武彦 (外3名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光通信システム

(57)【要約】

波長分割マルチプレックスとしての動作に適合であり、フィルタの位置で不所望とされる波長の信号を減衰する少なくとも1つのフィルタを含む光通信システムにおいて、フィルタが不所望な信号を吸収するために適応されたドーパントを含む光ファイバを具備することを特徴とする光通信システム。



請求の範囲

1. フィルタの位置において不所望とされる波長の信号を減衰する少なくとも1つのフィルタを含む波長分割多重として動作するものに適用可能な光通信システムにおいて、

フィルタが不所望な信号を吸収するために選択されたドープドを含む光ファイバを具備していることを特徴とする光通信システム。

2. 送信機および受信機の間の光通信路と、第1の波長 λ_1 で第1の情報信号と、および第2の波長 λ_2 で第2の信号が伝送される光ファイバによって構成されている前記通信路の端点と、 λ_1 で前記受信機によって受信された信号レベルに実質的に影響せずに前記第2の波長を伝送する前記光ファイバと前記受信機との間の光通信路における光ファイバとを具備している光通信システムにおいて、フィルタが波長 λ_1 で少なくとも10dBの吸収を付与するようにドープされている光ファイバを具備することを特徴とする光通信システム。

3. 前記第2の信号が情報信号である請求項2記載の光通信システム。

4. 多数の加入者の設置に第1および第2の光波長 λ_1 および λ_2 を伝送する複数の光ファイバと、前記多数の加入者の設備それぞれに接続されている光ファイバとを具備し、この光ファイバは、第1の波長が実質的に影響を受けずに伝送され、第2の波長が実質的に影響を受けるようなフィルタ特性を有している光通信システムにおいて、

14. 波長 λ_1 が1.5乃至1.6 μm である請求項2乃至13のいずれか1項記載のシステム。

15. 装置が受信機機能を含む、光通信ネットワークにそれを接続するファイバを有する光通信システム用の端末装置において、前記装置の少なくとも一部分が受信機によって要求されない波長の信号を吸収するために選択されたドープドによってドープされている光通信システム用の端末装置。

16. 波長分割マルチプレクサを利用している光通信システムにおける送信機に適用したマルチプレクサにおいて、分離された波長に対する出力ポートを構成している2つのファイバの端部を有し、前記装置の少なくとも1つが他のファイバの端部によって供給された波長の信号を吸収するために選択されたドープドを含んでいるマルチプレクサ。

特許第6-504656(2)

前記フィルタが波長 λ_1 における吸収の少なくとも10倍の波長 λ_2 における吸収を供給するために選択的にドープされている光ファイバを具備することを特徴とする光通信システム。

5. フィルタが着目周波数によってドープされた光ファイバを具備している請求項1乃至4のいずれか1項記載のシステム。

6. 前記着目周波数が $E = E_1$ を含む請求項5記載のシステム。

7. 前記着目周波数が $N d^{3/2}$ を含む請求項5または6のいずれか1項記載のシステム。

8. 着目周波数が $E = E_1$ であるフィルタおよび着目周波数が $N d^{3/2}$ である他のフィルタを含む、 $N d^{3/2}$ の濃度が $E = E_1$ の濃度より高い請求項5記載のシステム。

9. $N d^{3/2}$ イオンの濃度が $E = E_1$ イオンの濃度の少なくとも2倍である請求項5記載のシステム。

10. ドープされたファイバ長が0.1乃至20メートルである請求項1乃至9のいずれか1項記載のシステム。

11. ドープされたファイバが単一モードである請求項1乃至10のいずれか1項記載のシステム。

12. 受信機およびフィルタが加入者の設備上あるいは内線に配置されている請求項1乃至11のいずれか1項記載のシステム。

13. 波長 λ_1 が1.25乃至1.35 μm である請求項2乃至12のいずれか1項記載のシステム。

明 書

光通信システム

本発明は、光通信システムに関し、特に波長の波長が単一の光ファイバ上に複数の通信チャンネルを供給するために使用されるシステムに関する。

光ファイバの使用がさらに広まるにしたがって、ファイバの用途の領域幅の範囲に対する要求および必要性が増加している。有効な帯域幅の使用を改善する好ましい方法は、単一のファイバ上で多数波長を使用することであり、異なる波長は異なる特定の通信チャンネルをそれぞれ供給すること、これは、通常「波長分割マルチプレクサ」とあるいは「WDM」と呼ばれる。

WDM光ファイバシステムの使用の増加は、異なるファイバに各波長を分離する必要性が増加することを意味する。この分離は「直調型」あるいは「DMX」としても知られている波長感度スプリッタによって実行される。システムが同じファイバに付いた双方両端信号を許容するための波長感度ではないスプリッタを含むことには従属するべきである。

ブラチヤシム テレコム社の受動光ネットワーク(PDN)【ブラチヤシム テレコム テクノロジー ジャーナル、1986、第7巻、第3号乃至第4号】は、光ファイバを利用する光ファイバ通信システムの1例である。PDNでは、複数の端末間で1つのファイバを共有するためにファイバ

特表平6-504656(3)

輻射を使用することによって光ファイバネットワークへの直接的なアクセスを小企業および在宅の利用者に提供するコストを削減し、地中における装置の量を削減し、交換機を共用することを目的とする。「受動型」素子は、両端設置電子装置に対する必要性を除去するという要求から生じ、交換機および導管の設計に対する活性素子を制限することが期待される。均分調整器(TDM)は、特定のビットを時間アタカメする顧客によって電話方式波長のような単一の波長における交換機から全端へ送られる。両方向において、顧客からのデータは他の顧客のデータと同時に交換機に到着する予め定められた時間で挿入される。電話方式波長のみを過す顧客の顧客における光フィルタを設けることによって、電話伝送を妨げずに別の波長で新しいサービスを提供することを許容する。図下流行中である実験において、単一の交換機ファイバは全顧客にTDMを提供するために20Mbit/sで動作する128の分割を有する。

上記のように、TDMシステムは単一の波長を使用し、システムの変更はWDMを使用することによって例えばケーブルTVを含むものに拡張されることができ、システムの変更は容易し、WDMの各チャンネルはTDMシステムと同様に動作する。このようなシステムは、電話方式(TDM)、広帯域のサービス(BPON)およびメンテナンスのそれぞれに分離した波長領域を提供する考えに基づいている。前述された試験において、この波長領域におけるレーザが1.55μmの帯域におけるレーザよりも安価であるので、電話方式

は1.3μmの帯域を使用し、それは1.26乃至1.34μmの範囲にわたる。1.55μmの帯域1.50μm、1.525μm、1.55μmおよび1.575μmの4つのチャンネルに分けられる。この内の最も長いものはメンテナンスに割当てられ、その他の広帯域のサービスに利用可能。チャンネルは、15nmのバンドパスフィルタが1つを挿入し、その幅を決定することを可能にするように十分に離れている。15nmのフィルタの帯域幅は、DFBレーザと一致である。チャンネル間の25nmの間隔は、広帯域チャンネルを分離するために使用される市販の低ノイズWDMから入手可能なチャンネルと一致する。

電話波長のみを通過させるフィルタを各電話方式の顧客に設けることが提案されている。現在、フィルタは深い(100nm)シリコン基板上の多層誘電体電子学フィルタである。1nm厚のフィルタは、両端から挿入された低ノイズファイバによってセラミックファイバコネクタフルームを流すだけの前に機械加工されたストロに貼り付けられている。フィルタは、約1.5dBの1300nmでの典型的な損失を有するファイバ接続部に「挟まれる」。1500から1600nmのフィルタの減衰は厳格的に20dBである。残念なことには、このようなフィルタ設計は、ネットワーク中にファイバ切れ、重大な問題を生じず不所望な反射を生成する。スプリアス反射は、光通信帯を含むネットワークにおいて特に問題がある。分離されたネットワークにおけるマルチビームでドープされたファイバ増幅器のような光増幅器の復

用は、スプリッターおよびマルチプレクサの損失を低減する魅力的な方法である(Weller氏による「Electronic Letters」、1986年、第25巻、第34号、第1335乃至1335頁参照)。残念なことには、このようなシステムにおける波長選択は、システムの起こりうる誤差あるいは故障によってレーザ発光を歪く。ディスプレイ上のフィルタの底面によって、受動型で運用される交換機と一体の多重平均フィルタを形成することが提案されている。この方法の欠点は、それがすでに高価な検出器のかなり高価な処理を含むことである。このように、フィルタを適用する時に導入される任意の偏位は、「完成した」装置の無駄を増加することによって全体の装置コストを顕著に増加する。さらに検出器上のフィルタは、端末装置におけるその他の部品に照しては保護しない。

特に日本においてPONで採用される場合、反射レベルが低く減少されるようにディスプレイ上の多重平均電圧フィルタおよびそれらの取り付け方法の改善を続けなければならない。

本発明は、光通信システムにおける運用に関して、従来のフィルタ構成のそれらおよびその他の欠点の少なくとも一部分を克服する別のフィルタ構成を提供する。

本発明によるフィルタはドープされた光ファイバを包含し、それにおけるドープメントは不所望な減衰を減速するために適応される。本発明によるドープされたファイバフィルタは、復調の際の時に不十分な信号から生じる不所望な減衰を減速するために、例えば復調器のような波長選択素子に固

定する設定に特に適応である。

ドープされた光ファイバは、ファイバレーザあるいはファイバレーザ増幅器としての使用に関して選択されている。本発明によるこのようなレーザにおいて通常使用されている。

「Wavelength on laser oscillation is a $2\pi^2$ and $1\pi^2$ decay; decay factor is 1 」と題された論文およびパテント文書による文献(1991, Phys. Lett., 第33巻、第14号、1988、第151乃至153頁)において、1000nmのNd³⁺および900nmのEr³⁺ドープされた1.5mの長さの石英ファイバが514nmのアルゴンレーザによって励起ポンピングされるファイバレーザが開示されている。0.908、0.932、1.08および1.55μmの多重波長レーザ増幅は、70mWの励起ポンピングによって達成された。それらでポンピングおよびレーザ波長選択の環境において重要であるファイバの吸収および放射スペクトルは、単一のグラフに示されている。Nd³⁺イオンによる吸収損失はそれぞれ $1/2$ 、 $1/2$ 、 $1/2$ 、および $1/2$ の距離に対応している。0.75、0.81および0.94μmで観察された。Er³⁺イオンによる吸収ピークは、それぞれ $1/2$ 、 $1/2$ 、 $1/2$ 、および $1/2$ の距離に対応する。0.81、0.98および1.53μmで観察された。

しかしながら、それらがファイバレーザに関連するかわり

特許第6-504656 (4)

では半導体がこのようなファイバの特性にのみ関心があることは明確である。ファイバの収収スペクトルは、ファイバレーザの光学的なギンギン化の観点からのみ考えられる。増幅器方式におけるファイバレーザの採用において、ファイバ増幅器の使用目的が増幅すること、つまり入光信号に負の収収を供給することであるので、収収スペクトルは半導体の記述の図に示されたものと全く異なる。

出願人の知るかぎりでは、先発フィルタとして適当にドープされた先発ファイバの使用を考慮した旨はなされていない。ここに提示された実施例の1つにおけるように、本発明によるファイバとしての使用に適当な先発ファイバは、ファイバレーザあるいはファイバレーザ増幅器において使用されたと異なる構成を有する。特に、本発明による使用に適当な先発ファイバは、ファイバレーザあるいはファイバレーザ増幅器に通常使用されているものよりも大きなドープメントの濃度を含む。付加的に、あるいは代りに、本発明による使用に適当なファイバにおいて、縦向ドープメントが使用され、使用されるドープメントの割合はファイバレーザあるいはファイバレーザ増幅器において従来使用されていた割合と通常異なる。さらに、ファイバレーザあるいはファイバレーザ増幅器において従来使用されていないドープメントが、本発明による使用に適当な先発ファイバにおける適用を認めることが期待される。

第1の観点によれば、本発明は上述したような以上のファイバを包含する先発システムに関する。

して使用される半導体ドープされたファイバの製造において使用されたタイプのプロセスを使用して製造される。

特許の製造技術は、参考文献として含まれている。C. O. R. 氏による文献 (Apple, Phys. Lett. 23, 1957, 第388頁) および A. M. J. 氏による文献 (The fabrication, assessment and optical properties of high concentration Er^{3+} and Er^{3+} doped silica based fibres) と題された *Unpublished Letter*, 第6巻, 1985, 第139乃至144頁) によって最初に開示された解決方法を使用する。コアホストガラス組成は、次のように選択されるべきである。

(1) フィルタがスプライン増幅される (線形的な) ファイバの屈折率差を維持するコア/クラディング屈折率差 (Δn)。

(11) 収収ドープメントイオンに対する高い溶解度。シリカベースとしたファイバにおけるゲルマニウムの使用は n を増加することを許容でき、通常の溶解度よりも高い。特に組成において、 Al_2O_3 および P_2O_5 は収収がホストイオンによって行われる場合に溶解度を増加し、これらの成分を一緒にあるいは別々に使用することが好ましい。これらが溶解度不足に低溶解度イオンの比較的高い濃度を許容し、乾熱シリカホストの純度と比較してホスト収収率を付加的に高める。 Al_2O_3 - P_2O_5 - SiO_2 の割合がシリカの使用が好ましい。ゲルマニウムは Al_2O_3 の濃度が高くなることによって上昇するので、 Al_2O_3 の濃度を低減することが通常必要であり、ホストの溶解

第2の観点によれば、本発明は多数の加入者の濃度で第1および第2の光学波長 λ_1 および λ_2 を伝送する複数の先発ファイバを包含する先発システムを提供し、先発ファイバは前記多数の加入者の濃度のそれぞれに設けられ、前記先発ファイバは第1の波長が実質上減衰せずに通過され、第2の波長が吸収に減衰されるようなフィルタ特性を有し、前記フィルタが λ_1 の収収の少なくとも10倍である λ_2 の収収を行うために選択的にドープされている先発ファイバを具備することとを特徴とする。

本発明は、さらに次のものを含む。

(i) 前記ファイバの両端が先発接続によって要求される波長を伝送するファイバリンクを含む先発ファイバの組合せのためのファイバの両端を有する先発接続。

(ii) 少なくとも1つの前記ファイバの両端が他のファイバの両端に接続される波長を伝送するためのファイバリンクを含む分岐波長のための出力ポートを構成する2つのファイバの両端を有する波長分岐ポート。

本発明の好ましい実施例は、断片図面を参照して其例によって説明されている。

図1は、本発明に使用されるファイバリンクに対する波長特性のグラフであり、

図2は、P/Nの両端特性であり、

図3は、観測される波長特性の両端の両端特性である。

本発明に使用されるファイバは通常の先発ファイバ製造プロセス、特にファイバレーザあるいはファイバレーザ増幅器と

度が高くなるように小さなコア直径に等しく、1.5乃至1.6 μm の十分な減衰および、3 μm の線における無損失透過を供給するため、ランダムドープされた低濃度ドープメントであると考えられた。第1の行の伝送帯域のような他の可能性は、この適用に対して広すぎる減衰帯域を有することが認められた。様々な可能性についての検討後、本発明のためのドープメントの最も適当な組成は、高濃度 Er^{3+} 15% の純粋なシリカ、減衰のバックを与えるエルビウムおよび高濃度 Al_2O_3 15% の純粋なシリカを有するホストであるという結論が得られた。この減衰の帯域は、1.5 μm を中心にしているが、高エネルギーの両端は1.5 μm の帯の波長特性において所望の減衰を行う。1%のエルビウムおよびホスト Al_2O_3 2.5および1.0 wt のドープメントレベルは、1.5 μm の高濃度減衰を示すように2%のファイバにおいて十分に吸収が行われたことが認められた。このファイバは目的を処理するのに好都合であったが、所望とされるドープメントレベルを増加し、ファイバを減少することができ、この濃度でND³⁺は150 μm において約8 dB/mの減衰を与える。Er³⁺は1540 μm において約2.2 dB/cmの減衰を与える。何等の波長問題を有する、7 μm 程度の金ホストドープメントレベルが使用されている。(約6 wt %のAl₂O₃および0.5 wt %のP₂O₅によってドープされたシリカのコアガラスに關して、波長が1540 μm の金ホストドープメントレベルによって波長に減衰された。) 所望であれば、もっと低いドープメントレベルを使用し、使用

特 委 平 反-504656 (6)

あれたファイバ長を増加することができる。低いドーピングレベルの欠点は、減衰の与えられたレベルに関してさらにファイバが置換される必要があることである。このタイプのフィルタによって、減衰のレベルを選択する非常に有効な特性がファイバ長を簡単に調整することによって達成されることは明白である。

戦前の建設はファイナンス・マーケットによって実行され、そのコアの部分はネットワークにおいて使用される特異的なファイバ（見直し）よりもむしろ小さく約60兆円であった。しかし、ファイバがほぼ直線的に伸びるべきという理論の枠組みに色を染めることを可能にし、通ファイバが経路の端々に位置されるためのバージョン空間を減少することは重要である。これらのファイバのネットワーク損失および延びた可変によるシステムファイバにスプリアス増幅されることを可能にするため、実証されるスプリアス（Spontaneous）およびLightによるEinstein-Einstein、第22巻、第5号、1966年、311頁と313頁の間の型）がチャープアップしたスプリアスに使用される。通過帯域において増幅に損失を有するファイバに関して、フォトファイバのモードファイバドメインは、フォトファイバス増幅されるファイバドメインのモードファイバドメインと結合するものである。戦後の許容する価値は、システムファイバの単独にスプリアス増幅である。このようにファイバの利益は、スプリアス増幅がファイバをチャープアップするのと同じに減衰の融融スプリアスにチャープアップすることである。

送信機13からの送信された番号を戻す方向性スプリッタ12に導くファイバ減衰器11を含む。

ファイバマルチは次の理由で必要とされる。図4-18は不完全な可能性があるため、広帯域伝送の符号化はファイバ16に供給される。これらの符号は、受信機において復号を要する。それ故、ファイバは広帯域伝送を復元するドットパルスであり、それによってこれらの符号は許容できるレベルまで減衰される。ネットワークが単一の伝送動作から向上されると、マルチプレクサ18を産生することは必要であり、ファイバマルチ13が出力ポート16にすでに適合しており供給されることは明かである。

図3は、既設鉄分歩道橋化上で製作するネットワーク橋梁を概念的に示す。図3は交換機1台を備え、顧客の位置は顧客が所在するのと同じく交換機側からは図3に示されるべきであるが、単一の顧客の位置20mを示す。交換機1台は、複数の顧客に対して設置された分配ポート25および26を介して全ての顧客の位置に接続される。交換機は1300nmで電話交換を行う。1550nmの広帯域増幅器は、カプラ25および26に配置されたポート群で結合される。広帯域の伝達率は図4に示されている。

システムは液障位置決定の後置を統合するポート28を備え、1300nmおよび1550nmの両方のサービスにアクセス点を低減する基幹アクセス点29を設けることは望ましい。

電話方式構成は、交換機30と顧客の設備10で実質的に同じである。顧客の設備の設置は常に「A」をつけた呼号による。

約0.25 μ mのセルビア、および約1.0 μ mのネオジウムを試験的にドーピングされた Al_2O_3 (3重 \times 6の Al^{3+} -5 O^{2-} のコグナラ(PF-エンドロウの Al^{3+}))の92nmのファイバ(6nmの Al_2O_3 の膜を有する)は、2つのファイバコアの間にガラス繊維を挟む。切取り方法は、ファイバフィルタのスペクトル幅を測定するために示された。図1は、2つのファイバの損失特性の概算を示す。ファイバフィルタは14.65 μ mと150nmの幅で255 μ mの波長を有した。典型的な測定は、ドーピングされたファイバ長を減らすことによって簡単に繰り返される。1300nmに近づく損失は、0.89dBでは非常に低かった。ファイバフィルタの厚さは150nmで -39.6 dBおよび1300nmで -55.36 dBと測定された。

図2は、本発明によるファイバフィルタ11を含む端末装置を示す。このような端末は、顧客の設置あるいは交換機で使用される。

曜家は、ファイバ16上の電話回線数とファイバ17上の広帯域回線数を分離するDMX18においてネットワークに特化している。代りに、ファイバ17において分離された帯域を複数の異なる回線数を含み、それによって広帯域サービスもFDM DM域であってよい。ファイバ17は、遠交復信の両方を含む広帯域域に18に特化される。必要であれば、広帯域域18は不所望な回線数を減衰するために別のデジタルフィルタ（図3に示されていない）およびファイバ19、17に結合するファイバ16は、受信用にのみ受けた帯域を渡り、ネットワーク中に

って区別され、交差演算の結果は終りに「B」をつけた符号によって区別される。演算の2つのセットは実質的に同じであるので、これらの符号は説明においては使用されない。

交差路側と対向車線の両方の直線は、1.3kmの幹
路のタービンスから、1.55kmの広域サービスを提供する
デジタルサービス12を含む。デジタルサービスは、フィルタ
を介して受信機1に入力する信号を各分送する方向性フィルタ2を
介して端部に接続される。フィルタ1は、1.55kmの
幹線の信号を各分送するドットで付いたアイで受ける。送信機
3は、方向性スプリット/プリアンプを介してネットワーク
に戻り直線接続される。方向性スプリット/プリアンプがネット
ワークにおけるデジタルサービスを提供することは可能であること
はよく知られている。図3の構成は、フィルタ2がデジタル信号を
透過して受信機2に入力することによって達成される。送信機1
と受信機2との間に存在するべきである。送信機1によって送ら
れた信号は受信機2によって受信されるべきである。それ
らを送るべき信号は受信機2によって受信されるべきである。

電話サービスに適切な分離を供給するため、36 dBの除去率が1500 nmの領域に対して要求される。受信された1500 nmのパワーが等価の1300 nmのパワーよりも低くなる可能性があるため、この除去率は必要である。WDMは、フィルタから送られる25 dBを減して波長領域にわたって約11 dBの除去率を供給する。

図2におけるフィルタ11の位置は、受光線および送信線の両方に對する分岐を行うために有効である。フィルタの包圍

得表平6-504656 (8)

は、送信機/受信機が標準的なデュプレックス装置であることを意味する。フィルタの位置は、1.550 nmにおいて少なくとも50 dBの放射減衰量を与えることを要求する。通常の多重干渉フィルタを使用しているデュプレックスネットワークにおいてこれを実行することは非常に難しい。ネットワークの損失が十分に高い時に「通過」帯域領域（ここでは1300 nm）のフィルタ成分の伝送損失が最小値に降れることも必要である。この適用に関して、各顧客の仕様に対して1つのフィルタが要求される。したがってこの装置のコストおよび挿入損失は非常に低くなければならない。

上記実施例は1.550 nmの帯を阻止し、実質的に減衰されない1.300 nmの帯を透過するフィルタに関する。1.300 nmの帯を阻止し、1.550 nmの帯であるいは一部分を実質的に減衰されないで残す逆の機能を示すドープメントによって実行することは難しい。しかしながら、ディスプレイは ^{131}I のピークの電圧は約1.550 nmの上に吸収を行うが、 ^{131}I のピークはさらに強力であり1.300 nmの帯に実質的に高い吸収を与えるから前述によっては無実である可能性がある。これは、フッ化ガラスファイバの場合に特に正しい。このようなフィルタの根本的な特性は1.300 nmを通過し、1.550 nmを阻止するために設計されたものより劣るが、バースバンドにおける最小の損失が高いため、許容できる特性が依然として得られる。このドープメントによって、吸収帯を広げることが不可能であり、ガラス組成は（横およびアルミニウムの両方の両方を通じて）対応して調

整されるべきである。適当なドープングレベルは、0.5乃至1重量%の範囲内にある。第1の材料の標準金属の吸収スペクトルは、この適用には適する。

しかしながら、1.550 nmの帯内のフィルタとしてドープされたファイバが使用できる。例えば、1.550 nmの帯の短い波長領域は Er^{3+} イオンを使用して阻止され、短波長領域は Nd^{3+} イオンおよび Tb^{3+} イオンを使用して阻止され、長波長領域は Nd^{3+} イオンおよび Tb^{3+} イオンを使用して阻止され、長波長領域は Nd^{3+} イオンおよび Tb^{3+} イオンの使用を再び避ける。

さらに、前述の論議および実施例はシリカをベースとしたファイバに関する。もちろん、それはこのようにファイバが使用される本発明の本質的な特徴ではない。例えば、フッ化ガラスファイバ、ファイバレーザおよびファイバレーザ増幅器の分野ではよく知られているように、禁止帯および他のイオンによって容易にドープされることがある。

フッ化ガラスファイバの使用の欠点は、システムファイバがもたらすシリカをベースとされているので、ファイバのシステムへの融着スプラッシングが容易なことである。適度に低い損失の強硬な繊維が固定された、あるいは他の機械的なスプラッシングを使用して実行されるが、典型的に損失は融着スプラッシングによって実行される損失よりも低い。増加された損失部分はスプラッシング位置における反射の増加であり、これは望ましくない。フッ化ガラスファイバは、フィルタがシリカシステムファイバに融着スプラッシングされるよ

うに、側面に接着剤スプラッシングによってシリカファイバの電極が行われることができる。

本発明が単一モードファイバだけでなく、多量モードファイバにも適用できることは明らかである。

さらに本発明によって試験された選択は、特定の波長あるいは波長領域における減衰のためのフィルタとして選択にドープされた光ファイバを使用することである。例えば、ファイバレーザ増幅器は、必要な波長分布を生成するために選択的にポンピングされる。理論的に、全ポンプ放射はレーザの活性ファイバ内で吸収されるが、実際には多くの残りのポンプ放射が透過され、所望の出力放射と共に伝播される。通常、ポンプ放射は信号波長の範囲から光学的に分離されており、例えば1.550 nmの帯における有効な増力増幅を示すエルビウムファイバ増幅器は約0.9乃至1.480 nmの範囲の多数の波長でポンピングされる。このような短いポンプ波長に関して、残りのポンプ波長を吸収し、実質的に影響を受けない1.300 nmの帯の帯を透過するためにイットリウムを使用することが可能である。0.9乃至1.1 μmの領域におけるイットリウムの多量の吸収は、長さが数センチメートルのフィルタが低いイットリウム濃度のみによって高い減衰に換換できることを意味する。典型的に、0.5乃至0.9 wt %、さらに典型的に1乃至3 wt %の濃度を使用する。

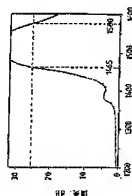


Fig. 1.



Fig. 2.

平成五年九月八日

特許庁長官 横 沢 三 郎

4. 國際化與合作

PCT/GB91/02197

2. 保樹の名称

光通信システム

2. 评价原则

名称 プリテイッシュ・テレビ・ミュージケーションズ・パブリック・リミテッド・カンパニー

4. 代理人

包 新 東京都千代田区成田5丁目7番2号
包新内外装修工事株式会社

氏名 平 100 電話 98(542)8181 (大代) 98(47) 井 理 士 舞 辻 法 華

E. 城市办理由每月...

1050415145

4. 2014 年 10 月 1 日起

6.1 城正堂の概観

138

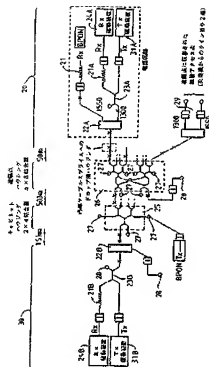


Fig. 3.

第2の観点によれば、本発明は多数の加入者の構成に第1および第2の光ファイバ1および2を、伝送する波長の光ファイバを念頭に置いて共通システムを提供し、先づ1ルータは前記多数の加入者の設備のそれぞれに接続され、前記2ルータは第1の光長が実質上無条件で通過され、第2の光長が順着に排他的に受け入れられるファイバを有し、前記2ルータが1の波長の10 dB以上または少なくとも10倍である2の減衰を許すために選択的にドープされている光ファイバを備えることを加える。

水龍明は、さらに次のものを食む。

(1) 前記ファイバの端部が光受信機によって要求されない波長を減衰するファイバフィルクを含む光ファイバへの結合のためのファイバの端部を有する光学機構。

(11) 少なくとも1つの前記ファイバの端部が他のファイバの端部に供給される波長を減衰するためのファイバフィルタを含む分離波長のための出力ポートを構成する2つのファイバの組を有する複素マルチプレクサ。

本発明の好ましい実施例は、添付図面を参照にする実例によって説明されている。

図1は、本発明に使用されるファイバフィルタに対する波長特性のグラフであり、

図 2.14. PON の層構造であり、

図3は、顧客の職業階層の別の構成の概略図である。

本発明に使用されるフィルタは通常の光ファイバ製造プロセス、特にファイバレーザあるいはファイバレーザ増幅器と

[illegible]

[illegible]

國際廣播電台

第 952127
15 號

This station has no control board, therefore, transmitting in the frequency designated for that use about international broadcast frequencies.
 The frequency band is intended to be on the basis of "best frequency" under the arrangement for the purpose of international HF/3M/7M.

Frequency band or channel number	Frequency in MHz	Power level (watts)	Proposed date
27-0-019950.1	67-50-00	55-4- 30-4- 0913107	81-01-08 09-07-88
02-0-000001	17-00-01	0070	

(51) $\text{Inf}_i(C)$.⁴

H04J 14/08
H04Q 3/52

識別記号 庫内整理番号

101 C 9076-5K
6920-2K

FI

G O 2 B 6/00

c

(72) 発明者 ウィルキンソン、イアン・ジョン
イギリス国、ビー13・8ビーエイチ、パー
ミンガム、モスレイ、トラファルガー・ロ
ード 28

(72)発明者 フィネガン、ティモシー
イギリス国、アイビー・1・6デビー、サ
フォーク、イブスウィッチ、エバートン・
クレセント 8